

# SIMULAÇÃO DO RENDIMENTO DO MILHO EM SEMEADURA TARDIA NO PLANALTO CATARINENSE, COM O MODELO CERES-MAIZE<sup>1</sup>

Célio Orli Cardoso<sup>2</sup>, Igor Jonas Pereira da Silva<sup>3</sup>

**ABSTRACT:** The objective was to investigate the effects of the delay in the sowing date in the cycle duration and yield of the corn, by means of simulations in computer with the model CERES-Maize, to guide the producers in the taking of decision in the Plateau Catarinense. In function of the time in that it is cultivated the corn with late sowing is usually exposed to larger risks of losses for frosts and water deficiency in relation to the cultivation at that time recommended, reaching a smaller productivity potential and the cycle of the culture tends to increase. The simulations allowed that: The risks of establishment of the corn increased with the delay of the sowing. In some years the cycles were drastically affected for low temperatures. The cycles durations tended to increase when confronted with low temperatures, showing that the model was sensitive to this factor. The yields decreased when the cycles were confronted with temperatures low, smaller readiness hydric and of solar radiation. The potential yields were on the average of 5890 kg/ha and in conditions of natural rain of 2960 kg/ha, considering the whole analyzed period (October to February).

## INTRODUÇÃO

A época de semeadura do milho é uma decisão de manejo importante que influencia no rendimento final desta modalidade de cultivo, sendo condicionada principalmente pelo status hídrico do solo no momento da semeadura. Constitui-se, assim, numa decisão crítica de manejo anualmente tomada pelos agricultores, pois o deslocamento temporal significa cultivo de milho em época não recomendada, sob condições climáticas sub-ótimas, com maior risco de frustrações decorrentes das adversidades, alterações no comportamento dos cultivares, em termos de fenologia, estresses fisiológicos e redução no potencial de produção, além de outros.

A região do planalto sul catarinense se caracteriza por apresentar condições climáticas peculiares, principalmente no tocante aos aspectos térmicos, com inverno bastante rigoroso, e verão com temperaturas amenas oscilando com temperaturas altas, o que tem influenciado na exploração agrícola da região. Assim a produtividade do milho nesta região depende de maneira acentuada, da época de semeadura, ocorrendo intenso decréscimo de produtividade e maior risco de perda quando mais tardia for (DIAS et al., 1997), devido ao aumento da frequência de temperaturas baixas, com maior possibilidade de geadas e períodos mais prolongados de escassez de chuvas.

Freqüentemente o período de exploração de milho em semeadura tardia é caracterizado por uma redução gradativa da precipitação pluvial e aumento da probabilidade de ocorrência de geadas. Nessas condições, relata GOMES et al. (1995), o sucesso da safra depende da combinação entre a época de semeadura e o ciclo do cultivar, que possibilite a fuga

dos períodos de seca e de geada. Os estudos de risco levam à verificação, para cada região, das combinações com maior probabilidade de sucesso, ou seja de maior estabilidade da produção da cultura.

Objetivou-se investigar os efeitos do atraso da data de semeadura na duração do ciclo e rendimento do milho, mediante simulações em computador com o modelo CERES-Maize, para orientar os produtores na tomada de decisão nesta modalidade de cultivo na região do planalto serrano catarinense.

## MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram realizadas a partir de simulações de longo período (1980-2002) com o modelo CERES-Maize de acordo com informações e procedimentos obtidos junto a EPAGRI e literatura disponível, que são descritos a seguir. As simulações foram feitas para Lages (Latitude: 27° 49' Sul; Longitude: 50° 20' W, Altitude: 940 m), cujo clima é classificado como subtropical úmido caracterizado por verão quente e inverno fresco com baixa precipitação e geadas ocasionais de maio a setembro.

Os dados climáticos, obtidos na estação meteorológica da EPAGRI, consistiram de registros diários de precipitação, temperatura, insolação, umidade relativa, ventos e estimativas de Evapotranspiração potencial. Os dados de solos (características físico-hídricas) foram obtidos junto a pesquisadores do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV-UDESC) de um solo representativo do local do estudo, classificado como Latossolo Roxo (Typic Haplorthox), caracterizado por conteúdos de argila de 40 a 60%, perfis profundos, nível de água freática profundo, e baixo conteúdo de matéria orgânica (menor que 3%).

Os coeficientes genéticos do milho (cultivar XL-520) necessários foram obtidos de calibrações prévias realizadas por LIMA (1997), a partir de dados de ensaios de campo com várias datas de semeadura e regimes hídricos.

O período de simulação de semeadura do milho abrangeu os meses de outubro a fevereiro. Neste estudo foram feitas simulações para diferentes datas de semeadura, espaçadas em intervalos de 10 dias, que foram considerados como tratamentos. Adotou-se um espaçamento de 0,9 m entre linhas com 6,0 pl/m<sup>2</sup>, e aplicação de nitrogênio nas doses de 20 kg/ha na semeadura e 50 kg/ha em uma aplicação a 45 dias após semeadura (cobertura). As simulações foram processadas considerando-se dois cenários distintos. O primeiro para uma condição hídrica ideal, permitindo obter os rendimentos potenciais sem restrições hídricas. No segundo cenário considera-se a condição de chuva natural (com possível estresse hídrico).

Uma descrição detalhada do Modelo CERES-maize pode ser encontrada em CARDOSO (2001).

<sup>1</sup> Trabalho de Iniciação Científica.

<sup>2</sup> Prof. Depto. de Engenharia Rural (ENR), Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV Univ. Estado de Santa Catarina – UDESC - CP 281 - CEP 88520-000 - Lages SC, Brasil. (a2coc@cav.udesc.br)

<sup>3</sup> Acadêmico de Agronomia. Bolsistas de Iniciação Científica PROBIC/UDESC. Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, nota-se decréscimos gradativos nos rendimentos potenciais à medida que a semeadura foi mais tardia, sendo estes mais acentuados a partir das semeaduras de janeiro. Na semeadura do 1º decêndio de outubro o rendimento potencial médio foi de 9220 kg.ha<sup>-1</sup>, decrescendo até 310 kg.ha<sup>-1</sup> (média dos 23 anos) nas semeaduras do 3º decêndio de fevereiro. Este decréscimo nos rendimentos pode ser atribuído a menor disponibilidade de energia (radiação solar) nos períodos de outono-inverno e as temperaturas baixas com ocorrências de geadas durante os rigorosos invernos que assolam esta região. Estas temperaturas extremamente baixas quando ocorreram entre o florescimento e a maturação fisiológica, determinaram a finalização abrupta do período de enchimento de grãos, devido ao lento enchimento dos mesmos, decorrente das baixas taxas de crescimento, sendo que nestes casos o modelo finaliza o ciclo de desenvolvimento da cultura antecipadamente.

Os melhores rendimentos obtidos nas simulações com semeaduras em outubro podem ser atribuídos à coincidência dos períodos mais sensíveis da cultura (florescimento e formação da produção) com condições mais favoráveis de temperatura, radiação solar e umidade do solo, minimizando os estresses a esta cultura. A ocorrência de baixas temperaturas e o maior número de geadas nas semeaduras mais tardias, resultaram num grande número de safras frustradas, o que junto a menor disponibilidade de radiação solar, foram responsáveis pelos menores rendimentos nestas épocas.

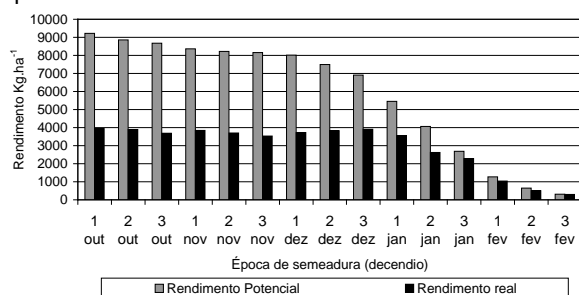


Figura 1. Rendimentos potenciais médios do milho “safrinha” (cultivar XL-520) com simulação de semeadura no período de outubro a fevereiro em Lages, SC.

As colunas escuras na figura 1 indicam os rendimentos no cenário real, ou seja, considerando as perdas decorrentes dos estresses hídricos e de fertilidade (Nitrogênio) do solo. Observa-se que nas semeaduras de outubro a dezembro os rendimentos no cenário com estresses (condições reais) alcançaram valores médios em torno de 3900 kg.ha<sup>-1</sup>, ficando muito aquém dos rendimentos do cenário potencial (8000 kg.ha<sup>-1</sup>). Destarte, torna-se imperativo a definição de estratégias de manejo da irrigação e da adubação nitrogenada, minimizando seus estresses, para possibilitar a otimização dos recursos envolvidos neste processo produtivo, ou seja, para que todo o potencial genético desta cultivar possa ser explorado.

Na Figura 2A encontram-se as curvas de probabilidades acumuladas para os rendimentos potenciais do milho, semeado nos 15 decêndios do período de outubro a fevereiro, obtidas a partir dos 23 anos de simulações para Lages.

Os maiores rendimentos potenciais, em geral, foram obtidos na semeadura do 1º decêndio de outubro e os menores rendimentos potenciais resultaram das simulações com semeadura no 3º decêndio de fevereiro. Observaram-se também altos riscos de frustrações de safras nas semeaduras a partir do 3º decêndio de janeiro. Ao nível de 10% de probabilidade pode-se esperar rendimentos médios potenciais nulos nas semeaduras a partir do 1º decêndio de fevereiro. Observou-se que para as semeaduras após o 2º decêndio de Fevereiro o risco de perdas totais de safras é superior a 50% de probabilidade chegando na semeadura do 3º decêndio de fevereiro próximo a 80% de probabilidade.

No cenário com estresses hídrico e adubação nitrogenada (Figura 2B) obteve-se as funções de probabilidade acumuladas, observando-se maiores riscos que o cenário potencial, sendo que no 3º decêndio de fevereiro 80% das safras simuladas apresentaram rendimentos nulos. Verificou-se que os riscos de frustração de safras (rendimentos nulos) tornam-se significativos a partir do 3º decêndio de janeiro. As curvas de probabilidade acumuladas dos rendimentos das semeaduras de outubro até o 1º decêndio de janeiro foram bastante próximas uma das outras, porém o 3º decêndio de dezembro é o que apresenta dominância estocástica do 2º grau, sendo então a melhor época de semeadura para esta cultivar em condições de estresses.

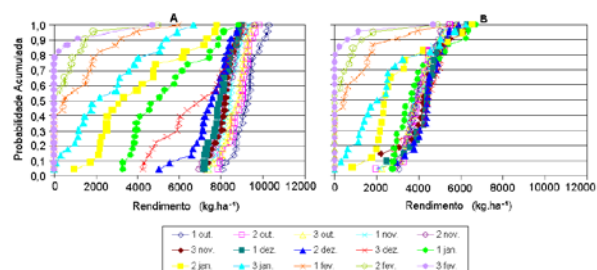


Figura 2. Probabilidades acumuladas do rendimento potencial (A) e com estresses (B) do milho (cultivar XL-520) com simulação de semeadura no período de outubro a fevereiro em Lages, SC.

## REFERÊNCIAS

- Cardoso, C.O. Análise de riscos climáticos e estratégias de irrigação para o milho “safrinha” no Paraná, através de modelos de simulação. Piracicaba, 2001. 114 p. Tese (Doutorado) – ESALQ/USP.
- Dias, H.S.; Balhestero, J.A.V.; Vetullo, D. & Gutierrez, L.S.D. Época da semeadura do milho “safrinha” em função da colheita da soja. In: Seminário sobre a cultura do milho “safrinha”, 4., Londrina, 1997. Resumos. p.57-60.
- Gomes, J. Estudos de risco para o milho “safrinha”. III Seminário sobre a Cultura do Milho “Safrinha”. Assis, São Paulo, 1995. p. 111-113.
- Lima, M.G. Calibração e validação do modelo CERES-Maize em condições tropicais do Brasil. Piracicaba, 1995. 119 p. Tese (Doutorado) – ESALQ/USP.